



OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU

Proseduraalisen generoinnin vaikutus videopelien uudelleenpelattavuuteen

Oulun Yliopisto
Tietojenkäsittelytieteet
Luonnontieteiden kandidaatin tutkielma
Joonas Vuolukka
13.07.2020

Tiivistelmä

Tässä tutkielmassa etsittiin kirjallisuuskatsauksen avulla vastausta tutkimuskysymykseen: millainen vaikutus proseduraalisella generoinnilla on uudelleenpelattavuuteen? Tutkielmaa varten etsittiin lähteitä eri tietokannoista, kuten Google Scholarista, Web of Sciencesta sekä Scopuksesta. Hakusanoina käytettiin esimerkiksi sanoja ”procedural generation”, ”replayability” sekä ”video games”. Tutkimuskysymystä lähdettiin tarkastelemaan pelin kehittäjien sekä pelaajien kannalta. Tällöin tarkastelusta jäi pois ainakin joitain mahdollisia intressien risteämissä, joita saattaisi ilmetä esimerkiksi, jos punnittaisiin pelien uudelleenpelattavuutta ja uusien pelien myymistä. Tutkielman teon alkaessa odotettu tulos oli se, että proseduraalisen generoinnin hyödyntäminen peleissä parantaisi uudelleenpelattavuutta ainakin jossain määrin. Proseduraaliseen generointiin rinnastettiin myös adaptiivisuuden käsite, joka tarkoittaa pelin kykyä mukautua pelaajaan hänen pelatessaan. Videopelien määriteltiin olevan interaktiota vaativa viihdemuoto, josta nauttimiseen tarvitaan audiovisuaalinen laite. Tutkielmassa keskityttiin kuitenkin tietokone- ja konsolipeleihin. Uudelleenpelattavuus nähtiin pelaajan innostuksena palata pelin pariin uudestaan lopetettuaan edellisen pelisession. Uudelleenpelattavuuden nähtiin koostuvan erilaisista ominaisuuksista, jotka kaikki vaikuttavat siihen. Proseduraalisen generoinnin määriteltiin olevan pelin sisällön algoritmista generointia. Tutkielman lopputuloksena nähtiin, että proseduraalisen generoinnin hyödyntäminen voi todellakin parantaa uudelleenpelattavuutta ainakin joidenkin tässä tutkielmassa käytettyjen uudelleenpelattavuuden tekijöiden kautta.

Avainsanat

Proseduraalinen generointi, uudelleenpelattavuus, adaptiivisuus, videopelit

Ohjaaja

Yliopisto-opettaja Jouni Lappalainen

Sisällys

Tiivistelmä	2
Sisällys	3
1. Johdanto.....	4
2. Tutkimusmenetelmä	6
3. Keskeiset käsitteet ja aiempi tutkimus	7
3.1 Videopelit.....	7
3.2 Uudelleenpelattavuus.....	8
3.3 Proseduraalinen generointi	10
4. Pohdinta ja implikaatiot.....	13
5. Yhteenveto.....	19
Lähteet.....	21
Muu aineisto.....	23

1. Johdanto

Voidaan väittää, että videopelien kehityksessä on nykyaikana siirrytty väärään suuntaan. Videopelit ovat joutuneet kertakäyttökulttuurin ja elämymarkkinoinnin kynsiin, kuten monet muutkin nykyajan viihdemuodot. Pelit yrittävät olla kuin elokuvia tai kirjoja esittämällä hienoja tarinoita, mutta hukkaavat näin tehdessään oman identiteettinsä. Entisaikain pelien suurin valtti oli niiden uudelleenpelattavuus. Shakista ei tullut maailman tunnetuinta peliä, koska siinä oli erityisen hienot grafiikat, jännittävä tarina tai maksullista lisäsisältöä. Shakin, ja käytännössä valtaosan muidenkin lautapelien valttina oli, ja on edelleen, pääasiassa uudelleenpelattavuus. Toki kaikki pelit, mukaan lukien videopelit, ovat periaatteessa uudelleenpelattavia, mutta peleissä täytyy olla jokin ominaisuus, jonka kautta uudelleenpelaaminen on mielekästä (Griesbach, Leith, Shaffer, & Frattesi, 2011).

Tässä tutkielmassa etsitään siis vastausta kysymykseen:

Millainen vaikutus proseduraalisella generoinnilla on videopelien uudelleenpelattavuuteen?

Pohjimmiltaan proseduraalisessa generoinnissa on kyse erilaisten sisältöjen luomisesta algoritmisesti (Togelius, Kastberg, Schedl, & Yannakakis, 2011). Kuuluisia esimerkkejä videopeleistä, joissa proseduraalista generointia on käytetty hyödyksi, ovat ainakin *Minecraft* (Mojang, 2011), *Slay the Spire* (MegaCrit, 2019) ja *Dwarf Fortress* (Tarn Adams, 2006). Näistä erityisesti Adamsin *Dwarf Fortress* on kiinnostava tapaus generoinnin määrän vuoksi: pelissä lähes kaikki sisältö on proseduraalisesti generoitua. Krall ja Menzies (2012) esittävät uudelleenpelattavuuden koostuvan sosiaalisista tekijöistä, pelin haasteesta, pelin kokemuksesta, mestaruuden tavoittelusta, pelaajan vaikutusvallasta pelin kulkuun ja pelaamisesta pelin läpäisemiseksi tai kaikkien pelin aspektien paljastamiseksi tai kokemiseksi. Siispä oikeammin tutkitaan, voidaanko proseduraalisella generoinnilla vaikuttaa tekijöihin, joista videopelien uudelleenpelattavuus muodostuu. Tässä tutkielmassa näiden ilmiöiden välisiä yhteyksiä tutkitaan kirjallisuuskatsauksen kautta.

Aihetta tutkitaan pääasiassa pelinkehittäjien ja pelaajien näkökulmasta. Tällöin uudelleenpelattavuuden tutkiminen nähdään mielekkäänä, koska hyvä uudelleenpelattavuus lisää pelien elinikää. Tämä voi mahdollisesti johtaa ”klassikkopeleihin”. Näkökanta mainitaan, koska pelien pitkä ikä ei välttämättä ole kaikkien ryhmien kannalta tavoiteltavaa, erityisesti jos pelin tai pelisarjan tavoitteena on ansaita pelin kehittäneelle yritykselle paljon taloudellista voittoa. Pelisuunnittelijat ja pelaajat eivät puolestaan keskity tällaisiin puoliin ainakaan yhtä paljon, jolloin pitkään relevantteina säilyvät pelit ovat jotain, jota he yleensä toivovat.

Pitkästä iästään huolimatta tällaiset klassikkopelit säilyttävät pelaajien mielenkiinnon. Yhtenä esimerkkinä voidaan esittää Ensemble Studiosin *Age of Empires II: The Age of Kings* -peli. Alun perin peli julkaistiin vuonna 1999 ja pian sen jälkeen vuonna 2000 julkaistiin pelin lisäosa *Age of Empire II: The Conquerors*. Vuonna 2013 pelistä julkaistiin graafisesti päivitetty versio, *Age of Empires II: HD Edition*. Tämä uusi versio julkaistiin pääasiassa sen vuoksi, että pelillä nähtiin edelleen olevan kookas ja aktiivinen pelaajakanta. Vuonna 2019 pelistä julkaistiin jo sen kolmas versio, tällä kertaa sisältäen graafisia päivityksiä ja uutta sisältöä, nimeltään *Age of Empires II: Definitive Edition*.

Tähän mennessä peli on siis säilynyt pelaajien mielenkiinnon kohteena jo 20 vuoden ajan, silkan uudelleenpelattavuuden kautta. Suurin osa pelin uudelleenpelattavuudesta voidaan nähdä syntyvän moninpelillisestä kilpailusta sekä satunnaisesti generoiduista pelikentistä, jotka lisäävät peliin vaihtelevuutta. Myös suuri pelattavien sivilisaatioiden valikoima lisää uudelleenpelattavuutta, houkuttelemalla kokeilemaan jokaista. MicroProsen ja myöhemmin Firaxis Gamesin *Civilization* -pelisarja jakaa samankaltaisen elinkaaren. Sarjan ensimmäinen peli julkaistiin vuonna 1991 ja uusin versio viime vuonna, vuonna 2019.

Videopelien uudelleenpelattavuuteen vaikuttavat monet tekijät, mutta tässä tutkielmassa keskitytään tekijöihin, joiden kautta proseduraalinen generointi voi vaikuttaa. Tutkielmassa ei siis tutkita kaikkia uudelleenpelattavuuden aspekteja, koska proseduraalinen generointi ei välttämättä päde niihin. Työssä keskitytään videopeleihin, eikä muissa pelilajeissa, kuten lautapeleissä, ilmenevään uudelleenpelattavuuteen. Yksittäisen pelin tai tietyn peligenren tutkimisen sijaan proseduraalisen generoinnin vaikutusta tutkitaan yleisellä tasolla. Työssä käytetään kuitenkin, kuten aiemmissa kappaleissa on jo ilmennyt, esimerkkeinä erilaisia videopelejä, joiden kautta ilmiötä voidaan havainnoida. Tutkimuksen kohteena eivät ole mitkään tietyt videopelimekaniikat, joihin proseduraalista generointia voidaan hyödyntää. Tutkielmassa ei myöskään mitenkään empiirisesti mitata uudelleenpelattavuuden ja proseduraalisen generoinnin välistä suhdetta, vaan keskitytään tutkimaan ilmiötä aikaisemman kirjallisuuden avulla.

Tutkielmassa on tarkoitus tutkia kirjallisuutta videopeleihin, uudelleenpelattavuuteen, proseduraaliseen generointiin ja niiden mahdollisiin yhdistelmiin liittyen. Lopputulosten voidaan väittää olevan oikeita ja paikkaansa pitäviä, jos aiemmasta kirjallisuudesta voidaan löytää tarpeeksi selkeitä syitä ja seurauksia, tai niiden avulla voidaan riittävässä määrin päätellä ja perustella syy-seuraus-yhteyksiä. Tutkimus on siis tarkoitus tehdä kirjallisuuskatsauksen kautta.

Tutkielman tutkimustulosten odotetaan osoittavan siihen suuntaan, että proseduraalisen generoinnin käyttämisellä olisi parantava vaikutus uudelleenpelaamiseen. Odotukset syntyvät aiemmasta kokemuksesta videopelien kanssa sekä uudelleenpelattavuuden omasta kokemuksesta. Uudelleenpelattavuutta ymmärtämällä päättelypolku siihen, että proseduraalinen generointi lisäisi uudelleenpelattavuutta ei myöskään ole valtavan pitkä. Voidaan esittää, että proseduraalisen generoinnin tuoma lisääntynyt vaihtelevuus ja sisällön mahdollisesti suurempi määrä lisäisi myös uudelleenpelattavuutta.

Seuraavassa luvussa avataan tarkemmin käytettyä tutkimusmenetelmää. Luvussa kolme käsitellään aiempaa kirjallisuutta ja tutkimusta ja kuvaillaan tarkemmin tutkielmassa tutkittavia ilmiöitä, kuten videopelejä ja uudelleenpelattavuutta. Sen jälkeen luvussa neljä käsitellään aiemman kirjallisuuden pohjalta tehtyjen löydösten merkityksiä ja implikaatioita. Viidennessä luvussa esitetään tutkielman yhteenveto ja muodostetaan selkeä vastaus tutkielman tutkimuskysymykseen.

2. Tutkimusmenetelmä

Kuten aiemmin mainittiin, tutkimus tehdään kirjallisuuskatsauksen kautta aiempaa kirjallisuutta ja tutkimuksia pohtien. Tutkielmaa varten aineistoa on etsitty hakukoneiden, kuten Google Scholarin avulla sekä erilaisista tietokannoista, kuten Web of Sciencesta ja Scopuksesta. Hakusanoina on käytetty erilaisia yhdistelmiä termeistä ”Procedural generation”, ”Replayability” ja ”Video games”. Tutkimuskysymykseen liittyviä lähteitä on laajasti, koska materiaaliksi sopii kirjallisuus, jossa tutkitaan vain yhtä näistä ilmiöistä, tai tehdään esimerkiksi katsauksia videopelien tai proseduraalisen generoinnin historiaan. Hakuja on tehty myös suomeksi käyttäen vastaavia hakusanoja.

Tutkielmaan valitut aineistot on löydetty pääasiassa lukemalla niiden tiivistelmät. Tiivistelmän ja tekstin nopean katsauksen avulla on rajattu sitä, mitä lähteitä tutkimuksessa käytetään ja mitkä jätetään pois. Jo aineistohakua tehdessä videopelien katsottiin käytännössä tarkoittavan tietokone- tai konsolipelejä, joten tutkimukset, jotka käyttävät videopeleistä jotain muuta määritelmää ovat yleisesti jääneet työstä pois.

Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on löytää moninaisia lähteitä tutkittavaan aiheeseen liittyen, tarkastella näiden sisältöä ja luoda sisällön perusteella havaintoja. Sitten näitä havaintoja eri aineistoista yritetään yhdistää toisiinsa ja tehdä päätelmiä. Ainakin tämän tutkimuksen tapauksessa päätelmien pitäisi olla yhteyksiä ilmiöiden välillä, joiden avulla voitaisiin riittävästi todistaa, että proseduraalisella generoinnilla on jonkinlainen vaikutus videopelien uudelleenpelattavuuteen.

3. Keskeiset käsitteet ja aiempi tutkimus

Tämän luvun alaluvuissa avataan tutkielman kannalta keskeisiä käsitteitä ja tehdään katselmus kyseistä alalukua koskevaan aiempaan tutkimukseen ja kirjallisuuteen. Käsitteet esitellään loogisessa järjestyksessä niin, että seuraavat alaluvut käyttävät hyödykseen edellisessä määriteltyjä käsitteitä sekä esiteltyä kirjallisuutta niissä määrin kuin se on mahdollista ja mielekästä. Ensimmäisenä tarkastellaan videopelisiin liittyvää aiempaa kirjallisuutta, pohditaan niiden määritelmiä sekä osia, joista ne koostuvat. Toisessa alaluvussa käsitellään uudelleenpelattavuutta ja sitä, kuinka se ilmenee videopelissä. Kolmannessa ja viimeisessä alaluvussa luodaan katsaus proseduraaliseen generointiin sekä tarkastellaan, millaisiin tarkoituksiin sitä on aiemmin hyödynnetty.

3.1 Videopelit

Videopelit ovat tällä hetkellä maailman suosituin viihdemuoto, ja videopeliteollisuuden globaali liikevaihto on ohittanut kaikkien muiden viihteen muotojen liikevaihdon (Reuters, 2018). Videopelit ja elektroninen urheilu ovat olleet vakavia kilpailijoita muille viihdeteollisuuden aloille jo vuosia ja niiden kasvu vaikuttaa vain kiihtyvän. Lähes kaikilla nykyaikana on jonkinlainen käsitys videopelistä. Tässä luvussa on tavoitteena avata videopelien käsitettä ja tarkastella millaisista osista ja ominaisuuksista videopelit koostuvat. Videopeljä arvioidaan myös uudelleenpelattavuuden linssin lävitse, mihin liittyvään aiempaan kirjallisuuteen tutustutaan enemmän seuraavassa alaluvussa.

Videopelit poikkeavat muista elektronisista viihdemuodoista siinä mielessä, että ne ovat käytännössä ainoa viihdemuoto, jossa käyttäjän valinnat vaikuttavat esitettyihin tapahtumiin (Roth, Vermeulen, Vorderer, & Klimmt, 2012). Videopelit vaativat niiden kuluttajalta interaktiota, toisin kuin elokuvat, musiikki tai televisio. Tämä voidaan nähdä videopelien uniikkina vahvuutena ainakin vielä. Interaktiivisuutta on nimittäin yritetty alkaa implementoimaan myös elokuvien puolella. Tästä hyvä esimerkki on *Black Mirror: Bandersnatch* (McLean, 2018). Elokuvassa katsojat saavat väliajoin valita kahden vaihtoehdon välillä ja tarina muovautuu sitten katsojan tekemien valintojen mukaan. Pelien ja interaktiivisten elokuvien raja on kuitenkin jossain määrin häilyvä. Esimerkiksi *Phantasmagoria* (Sierra On-Line, 1995) on teosta koskevassa Wikipedia-artikkelissa määritelty interaktiiviseksi elokuvaksi, mutta myös graafiseksi seikkailupeliksi (*”Phantasmagoria (video game),”* 2020).

Yannakakis ja Togelius (2015) määrittelevät tietokonepelien olevan dynaamista mediaa, joka implementoi rikkaita käyttäjäinteraktion muotoja. Esposito (2005) puolestaan määrittelee videopelien olevan pelejä, joita voimme pelata audiovisuaalisten laitteiden avulla, ja jotka voivat perustua tarinaan. Tietokonepelit voidaan nähdä videopelien alalajina, joten Espositon määritelmän voidaan nähdä koskevan myös näitä videopelien alalajeja. Termit ”videopeli” ja ”tietokonepeli” eivät kuitenkaan ole synonyymejä (Tavinor, 2008). Videopelit jakautuvat ainakin konsoli- ja tietokonepeleihin, mutta molemmissa ilmenee Yannakakis ja Togeliuksen (2015) määritelmän mukaista dynamiikkaa sekä käyttäjäinteraktiota. Tämä käyttäjäinteraktio ilmenee pelaamisena, jossa käyttäjä ja videopeli ovat keskenään vuorovaikutuksessa, jossa käyttäjä antaa laitteelle syötteitä ja laite kuvastaa niiden vaikutuksia tarjoten syötettä käyttäjälle. Tätä interaktiota varten pelissä täytyy tietysti olla sisältöä. Tässä tutkielmassa ei lähdetä

perehtymään pelien tai interaktion määritelmiin tämän syvällisemmin. Tarkempaa määrittelyä ovat tehneet esimerkiksi Esposito (2005) sekä Tavinor (2008).

Zook ja Riedl (2014) esittävätkin pelien muodostuvan sisällöstä ja mekaniikoista. He määrittelevät pelimekaniikoiden olevan sääntöjä, jotka hallitsevat pelin loogista tilaa ja vaihtelevat paljon eri peligenrejen välillä. Videopelien genret määrittelevät ominaisuuksia, joista pelin pelaaminen koostuu (Griesbach ja muut, 2011). Pelien sisältöä puolestaan ovat kaikki ei-proseduraaliset resurssit, kuten taide, musiikki, animaatiot, tasot ja kartat (Zook & Riedl, 2014). Tätä tutkielmaa varten sopivampi määritelmä sisällölle on kuitenkin Hastingsin, Guhan ja Stanleyyn (2009a) määritelmä, jossa he pitävät pelisisältönä tasoja, malleja, tekstuureja, esineitä ja muita objekteja, joita pelaaja kohtaa ja käsittelee pelin aikana. Tämäkään määritelmä ei kuitenkaan vaikuta kattavan kaikkea, koska Hastings ja muut (2009a) eivät mainitse esimerkiksi musiikkia ja animaatioita, jotka Zookin ja Riedlin (2014) määritelmästä löytyvät. Tätä tutkielmaa varten sisällöstä käytetään näiden kahden määritelmän yhdistelmää. Sisällön katsotaan olevan kaikkea, jota pelaaja voi nähdä tai muuten kokea peliä pelatessaan.

Videopelit koostuvat siis sisällöstä ja mekaniikoista. Nämä vaikuttavat erilaisiin ominaisuuksiin, joiden kokonaisuudesta peli rakentuu. Esimerkiksi pelkkä sisältö erilaisten resurssien muodossa ei anna pelille vielä minkäänlaista peluu- tai uudelleenpeluuarvoa. Sen sijaan sisältöä ja mekaniikkoja tulee hyödyntää ja yhdistellä tavoilla, joista pelin kokemus ja pelattavuus alkavat muotoutua. Tällaisia ominaisuuksia ovat esimerkiksi pelin vaikeus, tarina sekä sosiaaliset ominaisuudet. Näihin ominaisuuksiin palataan uudelleenpelattavuutta käsittelevässä alaluvussa, koska uudelleenpelattavuuden katsotaan koostuvan näistä tekijöistä. Nämä uudelleenpelattavuuden tekijät kuitenkin juontavat juurensa pelin sisältöihin ja mekaniikkoihin.

3.2 Uudelleenpelattavuus

Krall ja Menzies (2012) näkevät videopelien menestyksen riippuvan kahdesta tekijästä: pelin pelattavuudesta sekä uudelleenpelattavuudesta. He esittävät pelattavuuden olevan ominaisuus, joka mahdollistaa aktiviteetin nautinnollisuuden, ollen binäärinen mittari sille, onko aktiviteetti nautinnollinen vai ei. Uudelleenpelattavuuden he puolestaan määrittelevät olevan mitattavissa oleva ominaisuus pelin nautinnollisuudesta, toisin sanoen, kuinka kauan henkilö voi nauttia aktiviteetista ennen kyllästymistä. Esimerkkinä he käyttävät tennispallon heittelyä seinää vasten: jos seinä on karkea, ei pallon kimpoaminen takaisin onnistu, eikä aktiviteetti luultavasti jaksa kiinnostaa kauaa. He mainitsevat myös, että pelit ”raikastuvat” kun niitä ei pelaa pitkään aikaan. Tällöin into pelata jotain peliä uudelleen syntyy siitä syystä, että peliä ei ole pelannut pitkään aikaan. Tässä tapauksessa uudelleenpelattavuus ei välttämättä synny selkeästi mistään uudelleenpelattavuuden tekijästä. Uudelleenpelattavuutta esiintyy tällöin myös peleissä, joita ei yleensä nähdä uudelleenpelattavina, kuten tarinapainotteisissa peleissä. Kun tarinan kokemisesta on tarpeeksi pitkä aika, se tavallaan raikastuu ja pelaaja saattaa haluta kokea sen uudelleen, vaikka tarina itsessään on edelleen sama kuin ennen. Yhteen peliin liittyvät uudelleenpelattavuuden onnistumistekijät eivät päde kaikkiin peleihin yleisesti. Pelattavuus ja uudelleenpelattavuus ovat tärkeitä tekijöitä pelin menestykselle. Nämä tekijät vaikuttavat siihen, millaisella tavalla pelaajakanta ottaa pelin vastaan. (Krall & Menzies, 2012.)

Vaikka pelit ”raikastuvat”, voidaan nähdä, että tämä ei riitä hyvään uudelleenpelattavuuteen. Uudelleenpelattavuuteen vaikuttavat useat erilaiset ominaisuudet, joiden vaikutuksesta uudelleenpelattavuus on joko vahvempaa tai heikompaa, riippuen ominaisuuksien vahvuudesta. Krall ja Menzies (2012) esittävät

näiden ominaisuuksien olevan sosiaaliset tekijät, pelin haaste, pelin tarjoama kokemus, pelin mestaruuden tavoittelu, pelaajan kyky vaikuttaa pelin kulkuun sekä tahto kokea peli täydellisesti. Griesbach ja muut (2011) puolestaan näkevät ominaisuuksien koostuvan haasteesta, pelin täydellisestä kokemisesta, sosiaalisista ominaisuuksista, satunnaisuudesta, sekä pelin kokemuksesta. Näissä listoissa on paljon samoja tekijöitä, mutta Griesbachin ja muiden (2011) listassa on lisänä satunnaisuus, samalla kun heiltä puuttuu mestaruus sekä kyky vaikuttaa pelin kulkuun. Mestaruuden Griesbach ja muut (2011) ovat tiivistäneet mukaan sosiaalisiin aspekteihin. Tässä tutkielmassa uudelleenpelattavuuden ominaisuuksia tarkastellaan Krallin ja Menziesin (2012) sekä Griesbachin ja muiden (2011) listojen yhdistelmänä. Krallin ja Menziesin (2012) lista toimii pohjana, mutta siihen lisätään Griesbachin ja muiden (2011) listalta satunnaisuus. Uudelleenpelattavuuden ominaisuuksia tarkastellaan tässä tutkielmassa molempien listojen määritelmien yhdistelmänä.

Sosiaaliset tekijät ilmenevät luontaisesti tilaisuutena olla sosiaalisessa kanssakäymisessä muiden pelaajien kanssa. Tähän ominaisuuteen katsotaan myös kuuluvan pelaajien välisen kilpailun, jossa jokainen haluaa olla pelissä paras. Sosiaalisia tekijöitä ilmenee myös pelin ulkopuolella, esimerkiksi keskusteluna pelistä ennen ja jälkeen sen julkaisun sekä tiimipelaamisena (Griesbach ja muut, 2011). Tästä huolimatta voidaan nähdä, että suurimmat sosiaaliset tekijät ovat yleensä pelaajien välinen kilpailu tai yhteistyö.

Pelin haaste ilmenee pelin vaikeutena. Pelaajalle syntyy tahto läpäistä vaikea peli, koska hän näkee pelin haasteena. Krall ja Menzies (2012) viittaavat Zillmannin teoriaan, jonka he tiivistävät niin, että hauskuus amplifioituu, kun se koetaan useiden epäonnistumisten jälkeen. Yleensä pelin vaikeus on implementoitu kasvavana ominaisuutena: alkupään tasot ovat yleensä huomattavasti helpompia kuin pelin viimeiset tasot. Hyviä esimerkkejä peleistä, joissa ilmenee paljon haastetta ovat ainakin *Super Meat Boy* (Team Meat, 2010), sekä *Dark Souls* -trilogian pelit (From Software, 2011, 2014, 2016).

Pelin kokemus puolestaan viittaa pelin uniikkiin kokemukseen, kuten tarinaan. Pelin kokemusta pidetään myös hyvin subjektiivisena, koska se voi ilmetä pelin mekaniikoissa, tarinassa tai sen kautta, että pelissä esiintyy tunnettuja hahmoja esimerkiksi elokuvista tai sarjakuvista (Griesbach ja muut, 2011). Esimerkki pelistä, jossa ennen kaikkea kokemus painottuu, voisi olla Thatgamecompanyn *Journey* (2012). Kriitikot ovat ylistäneet muun muassa pelin musiikkimaailmaa sekä ympäristöllistä tarinankerrontaa (Sliva, 2015).

Kyky vaikuttaa pelin kulkuun ilmenee varsinkin silloin, kun pelissä annetaan pelaajalle mahdollisuuksia vaikuttaa tekemällä valintoja, jotka muuttavat esimerkiksi tarinan etenemistä. Tämän ominaisuuden vaikutus on menetetty, jos pelaaja ei voi vaikuttaa siihen, miten tarina kulkee eteenpäin tai yleisesti siihen, mitä pelissä tapahtuu. (Krall & Menzies, 2012.) Deterministinen peli, joka kertoo aina saman tarinan, joutuu keksimään muita keinoja tarjota pelaajille uudelleenpeluuarvoa.

Pelien täydellinen kokeminen ilmenee esimerkiksi tahtona nähdä mitä tarinassa tapahtuu seuraavaksi. Tämä ilmiö näkyy myös kirjoissa ja elokuvissa. Läpäisy- tai kokemistahto ilmenee myös erilaisten saavutusten hankintana tai erikoishaasteiden suorittamisena. Ominaisuus voi ilmetä myös haarautuvissa tarinakohdissa, jolloin pelaaja haluaa myöhemmin palata takaisin ja kokea, mitä toisessa haarassa olisi tapahtunut. (Krall & Menzies, 2012; Griesbach ja muut, 2011.) Ominaisuutta nimitetään vaihtelevasti läpäisy- tai kokemistahdoksi, koska kyse on käytännössä samasta ilmiöstä, mutta se ilmenee eri tavoilla. Läpäisytahto ilmenee enemmän haluna päihittää erikoiset haasteet tai hankkia kaikki peliin liittyvät saavutukset. Kokemistahto puolestaan ilmenee enemmän peleissä, joissa on valintoja esimerkiksi tarinassa. Kokemistahto ilmenee haarautuvassa tarinassa silloin, kun pelaaja kokee tahtoa palata takaisin

valintakohtaan ja kokea mitä toisesta valinnasta seuraisi. Kokemis- ja läpäisytahto ilmenevät joskus sekoitelmana, eikä kyse ole selkeästi jommastakummasta, vaan molempien yhdistelmästä.

Viimeisenä käsitellään Griesbachin ja muiden esittämä satunnaisuus. He esittävät tämän olevan ilmeisin lisä uudelleenpelattavuuteen: aktiviteetti pysyy tuoreena ja jännittävänä, jos se muuttuu jatkuvasti. Satunnaisuus voi ilmetä monissa eri kokoluokissa, aina projektiilien lentopolusta kokonaisten tasojen satunnaiseen generointiin. Satunnaisuus on hyvin voimakas tapa lisätä uudelleenpelattavuutta videopeleihin. (Griesbach ja muut, 2011.) Satunnaisuuden kanssa tulee kuitenkin olla varovainen, sillä huonosti implementoituna se voi olla haitallista pelille kokonaisuutena. Näin voi käydä esimerkiksi, jos peli on liian riippuvainen satunnaisuudesta, jolloin pelaaja menettää kykyä vaikuttaa pelin kulkuun. Satunnaisuus on kuitenkin toimiva tapa lisätä uudelleenpelattavuutta, koska se vähentää pelin ennalta-arvattavuutta. Epävarmuus, ja sen jatkeena satunnaisuus, luovat pelaamiselle tarkoituksen (Salen & Zimmerman, 2004, "Introducing Uncertainty"). Epävarmuutta ja satunnaisuutta ei kuitenkaan saa missään nimessä sekoittaa: epävarmuutta ilmenee kaikissa peleissä, mutta satunnaisuutta ei (Salen & Zimmermann, 2004, "Introducing Uncertainty"). Hyvä esimerkki tästä erosta on shakki. Shakkipelin lopputulosta ja kulkua ei tiedetä ennen sen pelaamista, mutta pelissä ei kuitenkaan ole satunnaisuutta. Jos pelin voittaja nimettäisiin ennen pelaamista, ei pelaamisella olisi mitään tarkoitusta (Salen & Zimmerman, 2004, "Introducing Uncertainty"). Michael Toyn ja Glenn Wichmanin kehittämä *Rogue* (1980) oli yksi ensimmäisistä videopeleistä, jotka hyödynsivät satunnaisuutta proseduraalisen generoinnin kautta tehokkaasti uudelleenpelattavuuden lisäämiseen (Brewer, 2017). *Rogue* -pelissä sisällön, kuten tasojen, proseduraalinen generointi varmistaa, ettei yksikään pelikerta ole tismalleen samanlainen kuin edellinen.

Uudelleenpelattavuutta voidaan kuitenkin parantaa myös luovilla, erikoisemmilla ratkaisuilla, jotka eivät suoraan vaikuta näihin uudelleenpelattavuuden tekijöihin. Homma, Abe, Watanabe ja Mikami esittelevät ratkaisun, jossa uudelleenpeluuarvo säilyy pelissä kauemmin sillä, että pelaajat ohjataan välillä pois pelin parista, jotta he eivät menetä ajantajuaan ja käytä peliin liikaa aikaa kerralla (Homma, Abe, Watanabe, & Mikami, 2018). Tässä voidaan mahdollisesti havaita aiemmin mainittu pelien raikastumisilmiö jollain tasolla. Uudelleenpelattavuutta voidaan myös parantaa antamalla pelaajille mahdollisuus luoda peliin omaa sisältöä, jota he voivat sitten jakaa muille (Hastings, Guha, & Stanley, 2009b).

Pelien uudelleenpelattavuuden katsotaan siis muodostuvan näistä tässä aliluvussa käsitellyistä uudelleenpelattavuuden ominaisuuksista. Seuraavassa luvussa avataan proseduraalisen generoinnin käsitettä tarkemmin sekä pohditaan, kuinka proseduraalinen generointi voi vaikuttaa uudelleenpelattavuuteen.

3.3 Proseduraalinen generointi

Proseduraalisesti generoitu sisältö otti ensiaskeleitaan *Beneath Apple Manor* -pelin muodossa vuonna 1978. Don Worthin luoma *Beneath Apple Manor* oli ensimmäisiä pelejä, jossa hyödynnettiin pseudosatunnaista numerogeneraattoria proseduraalisesti generoitujen satunnaisten *dungeon*-tasojen luomiseen. *Dungeon* on tässä tapauksessa rooli- ja seikkailupeleistä lainattu ilmaus, jolla tarkoitetaan rakennelmaa, jossa on joukko erilaisia huoneita, jotka yhdistyvät käytävien avulla. Huoneissa on sitten rekvisiittaa, hirviöitä, aarteita ja pulmia pelaajan ratkaistavaksi. Toyn ja Wichmannin *Rogue* oli toinen proseduraalisen generoinnin edelläkävijä. Peli hyödynsi uutta *curses* -kirjastoa, jonka avulla kyettiin käyttämään ASCII-grafiikoita. Tästä oli etua, koska silloiset henkilökohtaiset tietokoneet eivät olleet suoritusteholtaan riittäviä aiemmissa

peleissä käytettyyn graafiseen esitystapaan. Molemmat pelit hyödynsivät proseduraalista generointia, mutta Rogue vei satunnaisuutta paljon pidemmälle, altistaen suurempia osia pelistä satunnaisuudelle ja proseduraaliselle generoinnille. Tällainen satunnaisuuden taso lisäsi peliin vaikeutta sekä paransi uudelleenpeluuarvoa. (Brewer, 2017.)

Pohjimmiltaan proseduraalisessa generoinnissa on siis kyse sisällön luomisesta algoritmisesti (Togelius ja kumppanit, 2011; Togelius & Yannakakis, 2015). Proseduraalisen generoinnin avulla voidaan luoda huomattavia määriä sisältöä, jonka koko voi vaihdella aina pienistä ympäristöyksityiskohdista, kuten yksittäisistä puista aina kokonaisuun tasoihin asti. Syitä proseduraalisen generoinnin käyttöön löytyy ainakin pelinkehityksen taloudelliselta puolelta, kun suhteellisen merkityksettömiä yksityiskohtia ei joudutakaan tekemään manuaalisesti. Tämä voi ilmetä ainakin nopeampana aikatauluna pelinkehitysprosesseissa sekä artistien työmäärän vähentymisenä (Prachyabrued, Roden & Benton 2007; van der Linden, Lopes & Bidarra 2013; Yannakakis & Togelius, 2015). Prachyabrued ja muut (2007) mainitsevat maaston proseduraalisen generoinnin parantavan uudelleenpelattavuutta, mutta eivät selvennä enempää, miksi näin olisi. Uudelleenpelattavuuden paraneminen karttojen proseduraalisella generoinnilla voidaan selittää mahdollisuudella tutkia uutta karttaa ja kohdata uusia haasteita (Togelius ja muut, 2010).

Smith, Gan, Othenin-Girard sekä Whitehead (2011) esittävät adaptaation olevan sukua uudelleenpelattavuudelle. Adaptaatiossa on kyse proseduraalisen generoinnin käyttämisestä pelin aikana niin, että peli reagoi pelaajan pelaamistaitoon sekä pelityyliin. Adaptaatiossa peli hienosäätää kohtaamisia ja tasoja pelaajan taidon sekä pelityylin mukaan. (Smith ja kumppanit, 2011.) Näin pelistä tulee pelaajaystävällisempi ja vähemmän ennalta-arvattava. Adaptiivisuus ja pelielementtien muuttuminen dynaamisesti voivat luoda pelin kokemuksesta uniikimman ja henkilökohtaisemman (Lopes & Bidarra, 2009). Koska adaptiivisella mukautumisella voidaan parannella pelaajan kokemusta pelistä, tämä voisi osoittaa paremman uudelleenpelattavuuden suuntaan.

Smith ja muut (2011) näkevät proseduraalisen generoinnin käytön olevan spektri, jota voidaan mitata kolmella eri tavalla: uudelleenpelattavuudella ja adaptoitavuudella, proseduraalisen generoinnin suhteella pelin mekaniikkoihin ja dynaamisuuteen sekä pelaajan kontrollilla pelin sisällöstä. Togeliuksen ja kumppanien (2011) näkemys puolestaan on, että proseduraalista sisällön generointia ei voida määritellä niin, että kaikki olisivat siitä samaa mieltä. Spektrijatuksen vastaisesti Togelius ja kumppanit (2011) jakavat pelien ominaisuudet paljon mustavalkoisemmin proseduraalisesti generoituihin ja generoimattomiin. He tulevat lopputulokseen, jossa he määrittelevät proseduraalisen sisällön generoinnin olevan pelisisällön algoritmista luontia rajallisella tai epäsuoralla käyttäjäsyötteellä.

Uudelleenpelattavuuden ja adaptoitavuuden kategoriassa Smith ja muut (2011) eivät pidä Civilization -pelisarjaa proseduraalisesti generoituina peleinä, vaikka pelikartat ovatkin generoituja ja tärkeä osa peliä. Vaikka generoidulla kartalla on suuri vaikutus peliin, he näkevät, että kartta ei ole pelin pääsisältöä. Togeliuksen ja kumppanien määritelmää käyttäessä voisi kuitenkin tulkita Civilization -pelien olevan proseduraalisesti generoituja pelejä, sillä peleissä pelaaja voi antaa rajallista syötettä, jonka perusteella peli generoi kartan. Peli keskittyy kuitenkin enemmän sivilisaatioiden välisiin interaktioihin, kuten kauppaan ja sodankäyntiin, joissa proseduraalinen generointi ei ole ensisijaista.

Mekaniikkoihin ja dynaamisuuteen vaikuttava proseduraalinen generointi määritellään kykyä generoida täysin uusia mekaniikoita tai uutta dynamiikkaa peliin. Esimerkkinä

Smith ja muut (2011) käyttävät *Borderlands* -peliä (Gearbox, 2009), jossa proseduraalisella generoinnilla on luotu lähes 18 miljoonaa uniikkia yhdistelmää erilaisista aseominaisuuksista. Kaikki nämä yhdistelmät ovat kuitenkin aseita, jotka seuraavat tyypillisiä ensimmäisen persoonan ammuntopelien mekaniikoita, joten Smith ja kumppanit eivät pidä peliä proseduraalisesti generoituna mekaniikoiden kannalta. Lukuisten uniikkien aseiden kohtaaminen saa kuitenkin pelaajat säätämään pelityyliään jatkuvasti, mikä ei olisi mahdollista ilman proseduraalista generointia, joten Smith ja muut (2011) pitävät peliä proseduraaliseen generointiin pohjautuvana dynamiikoidensa suhteen. Mekaniikoiden generointi on monimutkaista ja niin tehdessä on tarpeen varmistaa, että pelattavuus säilyy pelissä. Silti mekaniikoiden proseduraalisella generoinnilla voitaisiin luoda uusia peligenrejä tai keksiä uusia ratkaisuja suunnittelupulmiin. (Zook & Riedl, 2014.)

Pelaajan kyky hallita sisältöä ilmenee kykynä olla interaktiossa itse generaattorin kanssa, antaen sille joko suoraa tai epäsuoraa syötettä (Smith ja muut, 2011). Tämä syöte vaikuttaa sitten generoituvaan sisältöön: esimerkiksi *Civilization III* -pelissä pelaaja voi asettaa vaatimuksia generoitavalle kartalle, esimerkiksi vesialueiden laajuuden sekä mannerten koot. Tässä tutkielmassa tullaan keskittymään Smithin ja muiden ensimmäisenä mainitsemaan kategoriaan, uudelleenpelattavuuteen ja adaptaatioon. Muita ilmenemistapoja ei varsinaisesti suljeta pois, joten jos esimerkiksi mekaniikoita tai dynaamisuutta generoimalla voidaan lisätä uudelleenpelattavuutta, sitäkin tarkastellaan.

Van der Linden ja kumppanit (2013) listaavat proseduraalisen generoinnin tarjoamia hyötyjä ja mainitsevat ainakin kyvyn luoda sisältöä nopeammin, sisällön paremman monimuotoisuuden, ajan ja rahan säästön sekä kyvyn adaptoitua pelaajan pelityyliin ja -tasoon. Näistä hyödyistä kyky luoda sisältöä nopeammin sekä kehityksessä tehdyt säästöt eivät vaikuta uudelleenpelattavuuteen ainakaan suoraan. Van der Linden ja muut (2013) esittävät myös, että yksi suurimmista proseduraalisen generoinnin käytön rajoitteista on kontrollin puute. Tätä tukee ajatus siitä, että esimerkiksi aiemmin mainittujen dungeon -tasojen suunnittelu vaatii tiukkaa pelikokemuksen, progression ja rytmityksen kontrollia (Van der Linden ja muut, 2013). Van der Linden ja muut määrittelevät kontrollin pelisuunnittelijan tai ohjelmoijan mahdollisuuksiksi vaikuttaa generointiprosessiin tarkoituksenmukaisesti. Jos generoinnin kontrolli ei onnistu kunnolla, pelin pelattavuus kärsii, erityisesti jos generoinnin on mahdollista luoda pelaajalle mahdottomia haasteita tai tasoja, joita ei ole mahdollista voittaa edes optimaalisella pelaamisella. Riittävä kontrolli varmistaa siis, että generoinnilla luodaan pelattavia tasoja. Tämä voi olla yksi syy, jonka vuoksi pelikehityksessä ei ole uskallettu valjastaa proseduraalista generointia paljon sivuutettavien ominaisuuksien, kuten puiden generointia pidemmälle (Mahlmann, Togelius, & Yannakakis, 2011).

4. Pohdinta ja implikaatiot

Tässä luvussa etsitään aiemmassa kirjallisuudessa esiteltyjen ilmiöiden väliltä ilmiöitä yhdistäviä tekijöitä. Pohdinnan pohjana käytetään aiemmin esiteltyjä uudelleenpelattavuuden tekijöitä. Tekijöiden lista koostuu sosiaalisista tekijöistä, pelin haasteesta, pelin uniikista kokemuksesta, kyvystä vaikuttaa pelin kulkuun, pelaajien kokemus- tai läpäisytahdosta sekä satunnaisuuden vaikutuksesta.

Muutamia kiinnostavia yhteyksiä on havaittavissa Dwarf Fortressin tapauksessa. Brewer (2017) tuo esiin huomion siitä, että pelissä ei ole varsinaista tapaa voittaa. Tällöin syy pelin pelaamiseen ei voi olla jokin pelin asettama tavoite, jonka saavuttaessaan pelin voittaa. Togelius ja muut (2011) esittävät, että tavoitteiden puute missä tahansa pelissä tarkoittaa sen olevan enemmänkin lelu kuin peli. Heidän näkemyksessään pelillä täytyy olla jokin selkeä tavoite. Tavoitteita pidetään peleille olennaisina (Salen & Zimmerman, 2004, ”The goal of a game”). Kuitenkin, jos epäviralliseen leikkiin lisätään tavoitteita, siitä muodostuu peli (Salen & Zimmerman, 2004, ”The goal of a game”). Tällöin, koska Dwarf Fortress ei itsessään tarjoa pelaajille mitään selkeitä tavoitteita, heidän täytyy keksiä ja määritellä tavoitteensa itse. Tämän voidaan nähdä olennaisesti lisäävän Dwarf Fortressin uudelleenpelattavuutta ja pelaajan vapauksia. Pelaajien ei tarvitse tavoitella jotain samaa lopputavoitetta jokaisella pelikerralla, vaan he voivat asettaa itselleen mitä eriskummallisimpia haasteita ja tavoitteita. Tällöin pelaajalla on kyky vaikuttaa myös pelin kulkuun valitsemillaan tavoitteilla ja kokeilemalla vaihtoehtoisia tapoja, joilla tavoitteeseen päästään. Uudelleenpelattavuutta parantaa myös tahto kokeilla erilaisia tai uusia tavoitteita sekä tapoja saavuttaa ne. Tällöin on kyse pelaajan tahdosta kokea pelin sisällöstä niin paljon kuin mahdollista, eli läpäisy- tai kokemistahdosta. Uudet tavoitteet tai erikoiset rajoitukset tavoitteiden saavuttamiseksi ilmenevät läpäisy- ja kokemistahdon sekoitelmana. Pelaajalla on tahto läpäistä peli, eli tässä tapauksessa saavuttaa jokin itse asettamansa tavoite, uudella erilaisella tavalla. Tällainen tapa tavoitella tavoitetta vaikuttaa pelin kokemukseen, koska pelaaja saattaa kokeilla jotain uutta mekaniikka tai tapaa edistyä pelissä. Tämän tavoitteettoman ”hiekkalaatikko-genren” voidaan nähdä olevan ainakin jossain määrin yleisesti pätevä. Tätä tukee ainakin Minecraftin suosio. Minecraftissa ei myöskään ole pelin asettamia tavoitteita, vaan pelaajat luovat itse omat tavoitteensa, asettavat omia haasteitaan ja saavuttavat tavoitteensa omilla tavoillaan. Voidaan siis nähdä, että tällaisten tavoitteettomien hiekkalaatikkopelien tapauksessa proseduraalisella generoinnilla on positiivinen vaikutus uudelleenpelattavuuteen.

Dwarf Fortressissa pelaajan vapaudella valita omat asetuksensa on suuri merkitys pelin kulkuun. Alussa pelaaja saa valita linnoitukselleen sijainnin. Maantieteellisiltä ominaisuuksiltaan Dwarf Fortressin maailmat vastaavat paljon omaamme, joten linnoituksen sijainnilla voi suoraan oleellisesti vaikuttaa pelin vaikeustasoon. Jos pelaaja haluaa helpomman pelikokemuksen, hänen kannattaa valita sijainti, jossa on rauhallista (vähän vaarallisia villieläimiä tai ylikuonnollisia hirviöitä) ja jossa on saatavilla paljon luontaisia resursseja (raikasta vettä, puuta, ym.). Jos taas pelaaja haluaa haastavamman pelin, hän voi valita linnoituksensa sijainniksi haastavamman ympäristön, jossa on vaarallisempaa sekä vähemmän resursseja saatavilla. Tämä vaikeustason valinta lisää pelin uudelleenpelattavuutta antamalla pelaajan haastaa itseään enemmän, kun hän on oppinut perusteet tai kyllästynyt helpompiin ympäristöihin.

Vaikeustason säätely valitsemalla helpompi tai haastavampi ympäristö omalle linnoitukselle on epäsuorasti proseduraalisen generoinnin tulosta. Vaikeustason voi hyvin usein valita itse myös peleissä, joissa proseduraalista generointia ei ole käytetty tai sitä on käytetty vähemmän. Jos Dwarf Fortressia pelattaisiin aina samalla maailmankartalla, olisi vaikeustason säätelyyn silti paljon mahdollisuuksia ympäristöjen kautta. Pelissä on kuitenkin valtava määrä muuttujia ja maailmankartalla tiettyjä pelaajan asettamia kriteerejä täyttäviä sijainteja voi olla vain muutama. Tällöin uniikkien pelattavien alueiden määrä olisi olennaisesti pienempi kuin se on proseduraalisen generoinnin tukemana. Tämän vuoksi voidaan nähdä, että tavanomaisempi muutaman asteen vaikeustasovalinta ei tarjoaisi yhtä laajaa kykyä vaikuttaa vaikeustasoon. Pelaajat tuskin koskaan näkevät samaa pelialuetta uudelleen peliä pelatessaan. Togeliuksen ja kumppanien (2011) määritelmän mukaisesti Dwarf Fortressin maailmangenerointi on proseduraalista generointia. Pelaaja saa antaa generaattorille rajallisesti syötettä, joka vaikuttaa siihen, millaisen maailmankartan peli generoi. Kuva yksi havainnollistaa pelaajan rajallisia vaikutusmahdollisuuksia maailman generointiin. Voidaan nähdä, että proseduraalinen generointi auttaa parantamaan tässä tapauksessa uudelleenpelattavuutta. Proseduraalisen generoinnin ja adaptaation avulla voidaan myös saada peliin tarkempaa vaikeustason säätelyä, jonka voidaan nähdä yleisesti parantavan pelien uudelleenpelattavuutta.



Kuva 1: Dwarf Fortressissa pelaaja voi vaikuttaa maailman generointiin hyvin rajallisesti.

Dwarf Fortress käyttää proseduraalista generointia myös hahmojen historioiden sekä esimerkiksi taideteosten kuvailemiseen. Jokaisella taideteoksella tai erityisen mestarillisesti tehdyllä esineellä on kuvailu, joka kertoo, mitä esine kuvastaa, millaisista materiaaleista se on tehty ja millaisia osia siinä on. Henkilöhahmojen historia luodaan hieman eri tavalla. Maailman generoituessa sitä käytännössä simuloidaan, ja jokaiselle hahmolle kertyy historialoki siitä, mitä hän on elämänsä aikana tehnyt ja kohdannut. Kuvassa yksi valittuna on kohta, jolla tämän historian pituutta voidaan muuttaa. Näidenkin elementtien voidaan nähdä olevan proseduraalisen generoinnin tulosta. Käytännössä kuvailuilla ja hahmojen historioilla ei ole mitään vaikutusta pelin kulkuun, ne vain lisäävät pelin kokemukseen. Maailman simuloinnilla puolestaan on, koska simuloinnin aikaiset tapahtumat vaikuttavat reaaliaikaisesti pelin maailmankarttaan. Halutessaan pelaaja voi syvällisemmin tutustua kaikkiin kohtaamiinsa hahmoihin, olivat ne sitten oman linnoituksensa asukkaita tai vierailijoita. Esineiden kuvailut eivät myöskään ole mitenkään merkityksellisiä pelin pelattavuuden kannalta, ne vain lisäävät peliin immersiota sekä nostattavat sen kokemusta. Hahmoilla puolestaan

persoonallisuus voi vaikuttaa heidän käyttäytymiseensä. Tällaisten taustakertomusten ja esinekuvailujen sisällyttäminen peliin ei ehkä lisää pelaamisen kannalta paljoo, mutta ne ovat elementtejä, jotka vaikuttavat pelin kokemukseen. Ne eivät myöskään vähennä pelistä mitään, joten niiden olemassaolo on käytännössä vain positiivista. Kaikki eivät niistä välitä, mutta kiinnostuneille ne lisäävät peliin paljon immersiota vaikuttaen pelin kokemukseen. Proseduraalisen generoinnin voidaan nähdä vaikuttavan pelin kokemukseen muillakin tavoin. Maailman ja pelialueiden proseduraalisella generoinnilla on vaikutus pelin kokemukseen, sillä se takaa, ettei yksikään pelikerta ole samanlainen. Ainakin tässä tapauksessa proseduraalisen generoinnin voidaan nähdä lisäävän uudelleenpelattavuutta muokkaamalla pelin tarjoamaa uniikkia kokemusta sekä lisäämällä vaihtelevuutta. Voidaan myös jossain määrin yleistää, että tällaiset lisätiedon jyvät hahmoihin, esineisiin tai maailmaan liittyen voidaan luoda proseduraalisella generoinnilla vähentämättä pelistä mitään, mutta ollen suuri lisä heille, jotka niistä ovat kiinnostuneet.

Uudelleenpelattavuusluvussa mainittiin Homman ja kumppanien (2018) esittelemä erikoisempi ratkaisu uudelleenpelattavuuden parantamiseen. Heidän esittämänsä ajatus pelaajien ohjaamisesta pois pelin äärestä väliajoin auttaa pelaajia säilyttämään ajantajuntansa sekä ylläpitämään uudelleenpeluuarvoa. On kuitenkin pohtimisen arvoista, onko tällaisessa tapauksessa kyse uudelleenpelattavuudesta. Jos pohdimme tarinaan perustuvaa peliä, voidaan nähdä, että kyse ei olisi uudelleenpelattavuudesta. Pelaajat joutuvat jättämään pelin ja tarinan kesken tilaan, jossa sitä ei ole läpäisty vielä kertaakaan. Tällaisessa tapauksessa kyse on ehkä enemmänkin luontaisesta halusta päästä näkemään, kuinka peli jatkuu. Toki tässä on tavallaan kyse kokemus- tai läpäisytahdosta, mutta voidaan nähdä, että vasta pelin kokeminen täysin uudelleen olisi uudelleenpelattavuutta. Tällainen ratkaisu ei toki hyödynnä proseduraalista generointia, mutta se esitellään silti, koska se on erikoinen tapa yrittää vaikuttaa uudelleenpelattavuuteen.

Huomioitava puoli Homman ja kumppanien (2018) ehdotukseen tulee peleistä, joissa pääpaino ei olekaan tarinassa. Pelit tai pelimuodot, joita pelataan selvissä sessioissa, voisivat hyötyä tällaisesta ratkaisusta enemmän. Esimerkiksi *StarCraft II* -pelisarjassa (Blizzard Entertainment, 2010, 2013, 2015) pelaajien väliset moninpeliottelut kestävät yleensä vähemmän kuin tunnin. Jokaisen moninpeliottelun jälkeen pelaajat palaavat valikkoon, josta he voivat etsiä uutta vastustajaa. Tällaisessa järjestelmässä taukojen ehdottaminen voisi olla parempi keino säilyttää uudelleenpelattavuutta. Jos pelaajat kokevat, että he pelaavat liian kauan kerralla ja tämä saa heidät mahdollisesti luopumaan pelistä kokonaan, voisi Homman ja kumppanien (2018) ratkaisu olla toimiva. Taukojen ehdottaminen voisi myös estää turhautumista, jota pelaajat saattavat kokea hävittyään useita pelejä peräkkäin. Taukoja kyettäisiin ehdottamaan luontevasti otteluiden välissä, kun pelaaja palaa takaisin valikkoon.

Hastings, Guha ja Stanley (2009b) puolestaan mainitsevat, että pelaajille annettu mahdollisuus luoda ja jakaa pelisisältöä keskenään parantaa uudelleenpelattavuutta. Tämän voidaan perustella olevan totta, koska jatkuva uuden sisällön lisääminen peliin lisää vaihtelevuutta, muuttaa mahdollisesti vaikeustasoa sekä on selkeä sosiaalinen tekijä. Pelaajien luoma sisältö ei kuitenkaan ole proseduraalisesti generoitua sisältöä (Togelius ja kumppanit, 2011). Sosiaalinen vaikutus pelaajien luomassa sisällössä syntyy keskustelualueilla. Pelaajat voivat suunnitella ja toteuttaa erilaisia sisältöjä yhdessä tai kilpailla jonkinlaisen sisällönluontihaasteen äärellä. Tällöin peli hyötyy lisääntyneestä mielenkiinnosta sitä kohtaan ja pelaajat saattavat pelata sitä uudelleen, sisällyttäen muiden luomaa sisältöä. Tällainen yhteisöllisyys ilmenee erityisesti pelien ympärille usein kehittyvissä modausyhteisöissä, joissa pelaajat luovat omia lisäyksiään tai muutoksia peleihin ja jakavat niitä toisilleen.

Smith ja muut (2011) näkevät proseduraalisen generoinnin olevan keino lisätä vaihtelevuutta pelin sisältöön, parantaen uudelleenpelattavuutta. Vaihtelevuuden lisääminen puolestaan näkyy uudelleenpelattavuuden tekijöissä ainakin pelin kokemuksessa, satunnaisuudessa, vaikeustasossa sekä kokemus- ja läpäisytahdossa. Pelin kokemuksen voidaan nähdä parantuvan, koska pelistä tulee vähemmän ennalta-arvattava. Ennalta-arvattavuuden vähentäminen lisäämällä vaihtelevuutta on uudelleenpelattavuudelle hyväksi, koska ennalta-arvattavat pelit eivät kykene tarjoamaan yhtä paljon uniikkeja haasteita tai pitämään pelaajien mielenkiintoa yllä yhtä kauaa. Voidaan nähdä, että muuttuvat tasot, vaihtelevat haasteet ja proseduraalisesti generoidut kohtaamiset muuttavat pelin uniikkia kokemusta, sekä parantavat uudelleenpelattavuutta. Proseduraalisen generoinnin avulla kyetään jatkuvasti tarjoamaan pelaajalle uusia haasteita sekä yleisesti lisäämään peliin vaihtelevuutta. Tätä ajatusta tukee Hastingsin ja muiden (2009a) näkemys siitä, että pelaajien mielenkiinto säilyisi pelissä pidempään, jos sen sisältöä voitaisiin jatkuvasti uusia automaattisesti. Käytännössä uuden sisällön kohtaaminen jatkuvasti tarkoittaa ennalta-arvattavuuden vähentämistä ja vaihtelevuuden lisääntymistä. Tutkimuksessaan Hastings ja muut (2009a) loivat videopeliin lukemattomia erilaisia asetyyppejä evolutiivisen generoinnin avulla. Seurauksena oli joukkoja selkeästi toisistaan poikkeavia asetyyppejä, joilla oli erilaiset käyttötarkoitukset. Tässä tapauksessa vaihtelevuus proseduraalisen generoinnin kautta näkyi myös pelin dynamiikoissa, koska erilaisten aseiden käyttäminen tehokkaasti vaati pelaajalta erilaisiin asedynamiikkoihin sopeutumista.

Myös Roguessa kyetään proseduraalista generointia käyttämällä luomaan jokaisella pelikerralla uudet uniikit tasot (Brewer, 2017). Generoimalla uudet tasot jokaisella pelikerralla pidennetään pelin elinikää antamalla pelaajille mahdollisuus tutkia uusia tasoja sekä tarjoamalla uusia haasteita (Togelius ja muut, 2010). Tässä voidaan nähdä positiivinen yhteys proseduraalisen karttageneroinnin sekä pelin uudelleenpelattavuuden välillä. Generoidut tasot lisäävät peliin vaihtelevuutta. Ne voivat myös tarjota erilaisia haasteita. Näin proseduraalisesti generoidut tasot lisäävät peliin ainakin satunnaisuutta sekä nostavat vaikeustasoa. Vaikeustaso nousee, koska peli ei ole enää yhtä ennalta-arvattava ja pelaajat tarvitsevat sopeutumiskykyä päihittääkseen uuden tuntemattoman haasteen joka pelikerralla. Proseduraalisesti generoidut tasot tai muut pelialueet voivat vaikuttaa uudelleenpelattavuuteen positiivisesti myös sosiaalisten tekijöiden kautta. Jopa yksinpeleissä proseduraalisesti generoidut ympäristöt voivat synnyttää pelin ulkopuolista keskustelua pelaajien löytämisestä ympäristöistä. Monissa generaattoreissa on myös mahdollisuus syöttää pelaajan valitsema siemenluku, jonka pohjalta peliympäristö generoidaan. Usein tällaisia siemenlukuja jaetaan peliin liittyvillä keskustelualueilla. Tämä puolestaan lisää uudelleenpelattavuutta, koska pelaajat voivat kokeilla muiden löytämiä siemeniä tai etsiä kiinnostavia siemeniä jaettavaksi muille. Jos useat pelaajat pelaavat samalla siemenellä, he voivat myöhemmin esimerkiksi vertailla menestystään keskustelualueilla, mikä luo kilpailullisuutta. Tällöin uudelleenpelattavuus voi myös parantua, koska pelaajat haluavat yrittää pelata paremmin kuin muut jollain tietyllä siemenellä.

Vaihtelevuuden lisäämisen voidaan nähdä myös vähentävän pelaajan mahdollisuutta vaikuttaa pelin kulkuun. Suurempi satunnaisuuden määrä pelissä lisätyn vaihtelevuuden kautta johtaa siihen, että pelaaja ei voi vaikuttaa pelin kulkuun enää yhtä paljoa. Esimerkiksi pelissä Slay the Spire pelaaja saa valita kartalta polkunsu kerrosten lävitse. Kartalta pelaaja näkee, millainen kohtaaminen seuraavassa kerroksessa odottaa, kuten kauppa, hirviökohtaaminen tai lepopaikka. Hirviökohtauksia on muutamia erilaisia, joista peli arpoo kohtaamiseen mennessä yhden. Tällöin pelaaja voi jossain määrin vaikuttaa pelin kulkuun, mutta vaikutusvalta on pienempää kuin silloin, jos pelaaja saisi ennakkoon tietää täsmälleen, minkä hirviön tulee kohtaamaan. Vaikka pelaajan mahdollisuus vaikuttaa pelin kulkuun heikkenee, ei se kuitenkaan välttämättä vähennä pelin uudelleenpelattavuutta. Sen sijaan se luo riskiä peliin. Esimerkiksi

vaarallisemmassa ja palkitsevammassa kohtaamisessa on yksi kolmesta mahdollisesta hirviöstä, mutta yhdelle näistä kolmesta hirviöstä pelaaja ei luultavasti pärjää. Vaihtoehtona saattaa olla kohtaamisen kiertäminen turvallisempaa, mutta vähemmän palkitsevaa reittiä pitkin. Tämä lisää pelaajan interaktiota peliin syöte-tuloste-interaktiota syvällisemmällä tasolla. Tällainen tietämys ei ole pelin ilmaisemaa vaan kokemuksen myötä kertynyttä ymmärrystä pelistä, joten tällaisessa tilanteessa kokeneempi ja taitavampi pelaaja osaa tehdä paremman valinnan. Kokeneemmalla pelaajalla on paremmat lähtökohdat vaikuttaa pelin kulkuun ja sen lopputulokseen kuin vähemmän kokeneella pelaajalla.

Adaptiivisuuden voidaan nähdä parantavan pelaajan pelikokemusta varmistamalla, että pelin tarjoamat haasteet ovat pelaajalle sopivalla tasolla (Lopes & Bidarra, 2011). Kun peli reagoi pelaajan suorituskykyyn muuttamalla vaikeustasoa pelin aikana joko helpommaksi tai vaikeammaksi, pelaajan kokemuksesta tulee mieltäisempi. Jos pelaaja kokee pelin liian helpoksi, hän saattaa kyllästyä, koska haastetta ei ole tarpeeksi. Toisaalta pelaaja voi kokea pelin liian vaikeana eikä välttämättä kykene etenemään pelissä, jolloin hän turhautuu peliin. Tätä ajatusta tukee ainakin psykologi Lev Vygotskyn teoria lähikehityksen vyöhykkeestä. Orvis, Horn ja Belanich (2008) esittävät useiden lähteiden pohjalta, että opetuspeleissä pelin tehtävien vaikeus, realismi ja interaktiivisuus vaikuttavat oppimistuloksiin peliperustaisissa oppimisympäristöissä. Tämän perusteella he esittävät, että oppimisperusteisissa haasteen täytyy olla optimaalisella tasolla oppilaalle ollakseen tehokkainta. Tämä sitoutuu Vygotskyn teoriaan sillä tavoin, että esitettyjen tehtävien täytyy olla haastavia, mutta ei liian haastavia, jolloin tehtävät olisivat tekijän kykyjen ulkopuolella. Liian haastava tai liian helppo oppimispeli voi johtaa vähentyneeseen motivaatioon ja vähentää tehtävään käytettyä aikaa, joka puolestaan johtaa huonompiin oppimistuloksiin. (Orvis, Horn, & Belanich, 2008.) Tämän voidaan nähdä heijastuvan myös viihteellisiin peleihin. Toki tällaisissa peleissä ei murehdi oppimistuloksista, mutta nämä voidaan korvata pelin viihdyttävyydellä. Täydellisesti implementoituna adaptiivisuus voisi taata jokaiselle pelaajalla tämän optimaalisen haasteen, jossa pelaajalle on pelissä riittävästi haastetta, mutta ei liikaa. Tällöin ainakin vaikeustason adaptiivisuudella voidaan nähdä olevan myönteinen vaikutus pelin uudelleenpelattavuuteen.

On huomattavaa, että yksittäinen uudelleenpelattavuuden tekijä ei kuitenkaan voi välttämättä luoda hyvää uudelleenpelattavuutta peliin. Esimerkiksi peli, jossa haaste yksistään yrittää tukea uudelleenpelattavuutta voi epäonnistua hyvän uudelleenpelattavuuden rakentamisessa. Toisaalta pelkästään moninpelilliseen kilpailuun nojaamalla voidaan luoda uudelleenpelattavia pelejä. Tämän pitäisi olla näkyvää käytännössä kaikista muista pelityypeistä. Lautapelit nojaavat pääasiassa pelaajien väliseen sosiaaliseen interaktioon, mutta myös urheilulajit voidaan nähdä peleinä, joissa kilpailullisuus ja sosiaalisuus ovat myös suurimmat syyt uudelleenpelaamiselle. Voidaan myös nähdä, että uudelleenpelattavuuden tekijät voivat vaikuttaa toisiinsa erilaisilla tavoilla. Pelin uniikkiin kokemukseen hyvin luultavasti vaikuttavat muut uudelleenpelattavuuden tekijät, kuten satunnaisuuden hyödyntäminen sekä pelin haaste ja pelaajan mahdollisuudet vaikuttaa pelin kulkuun.

Pelien uudelleenpelattavuuden voidaan nähdä rakentuvan pelin sisällön ja mekaniikoiden kautta. Tämä ajatustapa voidaan perustella sillä, että videopelien nähdään koostuvan näistä kahdesta tekijästä, joten niiden täytyy myös muodostaa kaikki uudelleenpelattavuuden ominaisuudet. Tämä tavallaan pitää paikkaansa, mutta pelien uudelleenpelattavuuteen voivat silti vaikuttaa muut tekijät, ainakin pelien genre sekä pelaajien väliset persoonalliset erot. Jotkut pelaajat saattavat kokea lineaarisetkin pelit uudelleenpelattavina, jos niiden kokemuksessa on näille pelaajille ”sitä jotain”, mitä muista peleistä ei välttämättä löydy. Tämä voi juontaa juurensa siihen, että vaikka pelit voidaan suunnitella hyvin uudelleenpelattavaksi, pelaamisen täytyy silti olla

pohjimmiltaan mielekästä: siitähän uudelleenpelattavuudessa oli kyse. Jos pelaaja ei koe ominaisuuksiltaan uudelleenpelattavaa peliä mielekkääksi, hän tuskin pelaa sitä uudelleen teoreettisesti hyvästä uudelleenpelattavuudesta välittämättä. Samasta syystä teoreettisesti huonon uudelleenpelattavuuden omaava peli saattaa saada jonkun pelaamaan peliä uudelleen ja uudelleen. Genrejen uudelleenpelattavuudesta *roguelike* -pelin genre voi olla hyvä esimerkki. Roguelike on nimitys Roguelle sukua oleville peleille, jotka ilmentävät samankaltaisia ominaisuuksia kuin Rogue. Pelit ovat yleisesti hyvin haastavia ja ne hyödyntävät satunnaisuutta sekä proseduraalista generointia ainakin jossain määrin. Tässä tapauksessa genrejen uudelleenpelattavuus saattaa johtua myös siitä, että roguelike-pelit ilmentävät Roguessa olleita ominaisuuksia, kuten proseduraalisen generoinnin vahvaa käyttämistä, joka puolestaan lisää uudelleenpelattavuutta. Genrejen tapauksessa voidaan nähdä vaikuttavan saman ilmiön kuin teoreettisesti huonon uudelleenpelattavuuden pelien uudelleenpelaamisessa. Tietyille pelaajille voi tietyissä genreissä ilmetä ”sitä jotain”, joka tekee pelin kokemuksesta tai muusta ominaisuudesta niin mielekkään, että peliä on mielekästä pelata uudelleen, vaikka sen teoreettisen uudelleenpeluuarvon pitäisi olla varsin huono.

Genrejen uudelleenpelattavuutta voisi selittää Rothin ja kumppanien (2012) ajatus siitä, että saman interaktiivisen kokemuksen läpikäyminen parantaa käytettävyysskokemusta ja vähentää turhautumista sekä muita negatiivisia puolia. Ennalta-arvaamattomuuden eliminoinnin nähtiin olevan selittävä syy ei-interaktiivisen median kuluttamiseen uudelleen. (Roth ja muut, 2012.) Tämä sama ajatus voisi vaikuttaa ennalta-arvattavien tai ennestään tuttujen videopelien uudelleenpelaamiseen. Ennalta-arvaamattomuuden poistaminen pelistä tekee pelistä tutun ja pelaaja luultavasti tietää jo aloittaessaan, että pelin pelaaminen on mielekästä. Rothin ja muiden tutkimuksessa havaittiin myös, että toistettu pelaaminen voi auttaa pelaajaa löytämään uusia tai parempia tapoja vaikuttaa pelin kulkuun, lisäten vaikutusvaltaa ja nautintoa. Tutkimuksessa huomattiin toisaalta myös se, että pelin toistunut pelaaminen voi heikentää immersiota, koska pelaajat tunnistavat pelin rajoitukset ja mekaniikat paremmin. Uudelleenpelaaminen ei vaikuttanut juonen tai tarinan kokemiseen, mutta interaktion koettiin parantuneen. Pelaajat kokivat, että heillä oli parempi kyky vaikuttaa pelin kulkuun ja pelaamisesta tuli sujuvampaa, joka paransi immersiota. Mahdollisuus kokea uusia polkuja tarinassa koettiin positiiviseksi, mutta muuttumattomien tarinakohtien pakollinen uudelleen kokeminen tasoitti tätä vaikutusta. Tutkimuksessa koettu nautinto pysyi molemmilla kahdella testikierroksella samana, parempi vaikutuskyky pelin kulkuun ja parantunut immersio eivät parantaneet sitä merkittävästi. (Roth ja muut, 2012.)

5. Yhteenveto

Tässä tutkielmassa etsittiin kirjallisuuskatsauksen avulla vastausta seuraavaan tutkimuskysymykseen:

Millainen vaikutus proseduraalisella generoinnilla on videopelien uudelleenpelattavuuteen?

Tarkastellun kirjallisuuden perusteella voidaan väittää, että proseduraalisen generoinnin käyttäminen yleisesti parantaa videopelien uudelleenpelattavuutta. Proseduraalisen generoinnin vaikutukset uudelleenpelattavuuteen voivat kuitenkin ilmetä epäsuorasti. Tällöin proseduraalinen generointi luo sisältöä, jonka vaihtelevuus ja satunnaisuus parantavat uudelleenpelattavuutta. Tällöin uudelleenpelattavuus paranee generoidun sisällön vaihtelevuuden kautta. Käytännössä vastaavanlaisen vaihtelevuuden aikaansaaminen ilman proseduraalista generointia olisi kuitenkin hyvin vaikeaa.

Videopeleihin liittyen löydettiin ainakin kaksi tutkielman kannalta merkittävää tekijää. Nämä olivat pelattavuus sekä uudelleenpelattavuus. Molempien tekijöiden nähtiin olevan olennaisia pelin menestyksen kannalta. Pelattavuuden nähtiin olevan binäärinen mittaus sille, onko peli aktiviteettina nautintoa tuottava. Jos peli ei ole pelattava, sen pelaaminen ei tuota nautintoa. Sen lisäksi pelattavuuden puute saattaa tehdä pelistä merkityksettömän. Näin voi käydä esimerkiksi, jos pelin tavoitteena on löytää reitti labyrinthin lävitse, mutta yhtään mahdollista reittiä ei ole. Pelattavuudesta huolehtiminen proseduraalista generointia hyödynnettäessä on tärkeää. Jotta pelattavuus säilyy, täytyy generointiprosessissa olla mukana tarpeeksi kontrollia, jolloin voidaan hallita, millaisia lopputuloksia generoinnista voidaan hyväksyä. Uudelleenpelattavuus puolestaan määriteltiin pelin tarjoaman nautinnollisuuden määräksi. Jos peli tarjoaa paljon nautinnollisuutta, sen kokemus myös kestää pidempään, jolloin pelaajat viihtyvät pelin parissa pidempään.

Olennaista uudelleenpelattavuuden kannalta on myös se, että peli on saatettu loppuun asti, eikä vain jätetty kesken. Kesken jätetyn pelin ääreen takaisin palaaminen ei siis ole uudelleenpelattavuutta. Tämä määrittely on tärkeä, koska uudelleenpelattavuuden parantamiseksi pohdittiin myös ratkaisua, jossa pelaajia opastettaisiin väliajoin ottamaan taukoja liiallisen pelaamisen välttämiseksi. Parempi uudelleenpelattavuus saa pelaajat palaamaan läpäistyn pelin luokse uudelleen. Uudelleenpelattavuuden nähtiin koostuvan aiemman kirjallisuuden pohjalta kerätystä uudelleenpelattavuuden ominaisuuksien listasta. Listan ominaisuudet olivat sosiaaliset tekijät, pelin uniikki kokemus, pelin haaste, pelaajan kyky vaikuttaa pelin kulkuun, kokemus- tai läpäisytahto sekä satunnaisuus. Huomioitavaa on, että jotkin näistä ominaisuuksista riittävät yksin luomaan peliin vahvan uudelleenpelattavuuden, kun toiset ominaisuudet enemmänkin tukevat muita. Ominaisuudet voivat myös vaikuttaa toisiinsa. Jos peli on esimerkiksi liian vaikea, tämä voi huonontaa pelaajan kokemusta pelistä. Kokemuksen yleisestikin voidaan nähdä koostuvan pelin sisällöstä ja mekaniikoista, mutta siihen ei subjektiivisuuden vuoksi voida suoraan vaikuttaa.

Proseduraalinen generointi määriteltiin sisällön algoritmiseksi luomiseksi. Tällöin tutkielmassa pystyttiin aiemman kirjallisuuden perusteella karsimaan pois joitain tekijöitä, joilla on vaikutusta uudelleenpelattavuuteen, mutta jotka eivät ole proseduraalista generointia. Esimerkiksi pelaajien luoma sisältö ei ole proseduraalista

generointia. Tutkielmassa havaittiin myös proseduraaliselle generoinnille sukua oleva adaptiivisuus, jolla todettiin myös olevan yleisesti positiivinen vaikutus uudelleenpelattavuuteen. Adaptiivisuudessa on kyse pelin kyvystä adaptoitua pelaajan pelityyliin tai taitoon, joka tekee pelaamisen kokemuksesta mieleisemmän. Tällöin pelaaja todennäköisemmin pelaa peliä joskus uudestaan. Proseduraalisella generoinnilla sekä adaptiivisuudella nähtiin olevan keinoja parantaa uudelleenpelattavuutta vaikuttamalla uudelleenpelattavuuden ominaisuuksiin.

Adaptiivisuudella nähtiin olevan positiivinen vaikutus uudelleenpelattavuuteen ainakin pelin haasteen kautta. Kun peli kykenee adaptoitumalla pelaajan kykyihin säätelemään pelin haastetta sopivalle tasolle, paranee pelin uudelleenpelattavuus. Proseduraalisen generoinnin nähtiin parantavan uudelleenpelattavuutta useampien ominaisuuksien kautta. Yhteyksiä löydettiin ainakin satunnaisuuden ja vaihtelevuuden osalta, sosiaalisista tekijöistä, haasteesta, suoritus- ja läpäisytahdosta sekä pelin kokemuksesta. Proseduraalisen generoinnin käytön nähtiin lisäävän pelin vaihtelevuutta ja satunnaisuutta, joka vähentää pelin ennalta-arvattavuutta. Tällöin pelaajien täytyy sopeutua erilaisiin tilanteisiin ja haasteisiin, parantaen uudelleenpelattavuutta. Tämän lisääntyneen vaihtelevuuden nähtiin myös lisäävän pelin haastetta, mahdollisesti parantaen uudelleenpelattavuutta. Adaptiivisuuden nähtiin myös parantavan pelin yleistä kokemusta säätämällä pelin haastetta sopivammalle tasolle. Adaptiivisuuden optimaalisena tavoitteena voitiin nähdä olevan pelin kyky pysyä pelaajan lähikehityksen vyöhykkeen sisällä, jolloin peli ei ole liian haastava, mutta ei myöskään liian helppo. Sosiaalisten tekijöiden nähtiin parantavan uudelleenpelattavuutta ainakin ulkoisilla keskustelualueilla, joissa pelaajat voivat jakaa löytämiään generoituja pelialueita ja haastaa muita kokeilemaan niitä. Proseduraalisen generoinnin seurauksena pelikerrat ovat yleensä toisistaan poikkeavia ainakin jossain määrin. Hyvinä esimerkkeinä tutkielmassa esitettiin *Rogue*, *Dwarf Fortress*, *Minecraft* sekä *Slay the Spire*. Uudelleenpelattavuuden nähtiin parantuvan tällöin kokemus- tai läpäisytahdon sekä pelin uniikin kokemuksen kautta. Uniikkia kokemusta parantavaksi tunnistettiin myös esimerkiksi henkilöhahmojen taustatarinoiden proseduraalinen generointi. Tällöin kiinnostavaa lisätietoa on siitä kiinnostuneille pelaajille saatavilla, joka parantaa pelin uniikkia kokemusta. Yleisesti tutkimuksessa nähtiin, että proseduraalisella generoinnilla ja adaptiivisuudella on pääasiassa positiivisia vaikutuksia pelien uudelleenpelattavuudelle. Erityisen tärkeää on kuitenkin kyetä pitämään riittävä kontrolli generointiprosessista, jotta generoitu sisältö on pelattavuudeltaan mielekäästä.

Tutkimuksesta voidaan löytää ainakin yksi mahdollinen validiteettiongelma. Tämä voidaan nähdä uudelleenpelattavuuden tarkastelusta rajallisten ominaisuuksien kautta. On mahdollista, että uudelleenpelattavuuden koostavien ominaisuuksien listalta puuttuu jokin ominaisuus, jolla voi olla suuri vaikutus uudelleenpelattavuuteen. Tällöin tämän mahdollisesti tärkeän ominaisuuden ja sen suhteen tarkastelu proseduraalisen generoinnin kanssa on jäänyt huomioimatta.

Kiinnostavia jatkotutkimusaiheita syntyi tutkielman aikana muutamia. Yksi jatkotutkimusaihe keskittyy videopelien, pelikirjojen sekä interaktiivisten elokuvien välisten rajojen löytämiseen. Idea tähän tutkimuskysymykseen syntyi samankaltaisuuksista *Black Mirror: Bandersnatch* -elokuvan sekä *Phantasmagoria* -pelin välillä. Toinen kiinnostava aihe löytyy uudelleenpelattavuuden alalta. Tässä tutkielmassa keskityttiin tutkimaan proseduraalisen generoinnin vaikutusta uudelleenpelattavuuteen, mutta myös esimerkiksi erot pelaajien luonteessa voivat mahdollisesti vaikuttaa uudelleenpelattavuuteen. Olisi siis kiinnostavaa tutkia, kuinka pelaajien väliset persoonalliset erot vaikuttavat pelissä koettuun uudelleenpelattavuuteen. Jatkotutkimusta on syytä tehdä myös tapoihin proseduraalisen generoinnin hyödyntämiseksi tarinaan keskittyvien pelien uudelleenpelattavuuden lisäämiseksi. Myös uudelleenpelattavuuden tutkiminen ilmiönä erilaisissa peligenreissä on mahdollinen jatkotutkimuskohde.

Lähteet

Brewer, N. (2017). Computerized Dungeons and Randomly Generated Worlds: From Rogue to Minecraft. *Proceedings of the IEEE* (s. 970-977). New Jersey, Yhdysvallat: IEEE. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2017.2684358>

Esposito, N. (2005). A short and simple definition of what a videogame is.

Griesbach, D., Leith, J., Shaffer, T., & Frattesi, T. (2011). Replayability of Video Games. Worcester Polytechnic Institute.

Hastings, E. J., Guha, R. K., & Stanley, K. O. (2009a). Automatic content generation in the galactic arms race video game. *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games*, 1(4), 245-263. <https://doi.org/10.1109/TCIAIG.2009.2038365>

Hastings, E. J., Guha, R. K., & Stanley, K. O. (2009b). Evolving content in the galactic arms race video game. *2009 IEEE Symposium on Computational Intelligence and Games* (s. 241-248). New Jersey, Yhdysvallat: IEEE. <https://doi.org/10.1109/CIG.2009.5286468>

Homma, S., Abe, M., Watanabe, T., & Mikami, K. (2018). System for preventing loss of replay desire in games by guiding the user to voluntary leaving from and returning to the game sessions. *Proceedings of the 16th ACM SIGGRAPH International Conference on Virtual-Reality Continuum and its Applications in Industry* (s. 1-4). New York, Yhdysvallat: Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3284398.3284418>

Krall, J., & Menzies, T. (2012). Aspects of Replayability and Software Engineering: Towards a Methodology of Developing Games. *Journal of Software Engineering and Applications*, 5(7), 245-263. <https://doi.org/10.1109/TCIAIG.2009.2038365>

Lopes, R., & Bidarra, R. (2011). Adaptivity challenges in games and simulations: a survey. *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games*, 3(2), 85-99. <https://doi.org/10.1109/TCIAIG.2011.2152841>

Mahlmann, T., Togelius, J., & Yannakakis, G. N. (2011). Towards procedural strategy game generation: Evolving complementary unit types. *European Conference on the Applications of Evolutionary Computation* (s. 93-102). Berliini, Saksa: Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-642-20525-5_10

Orvis, K. A., Horn, D. B., & Belanich, J. (2008). The roles of task difficulty and prior videogame experience on performance and motivation in instructional videogames. *Computers in Human behavior*, 24(5), 2415-2433. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2008.02.016>

Phantasmagoria (video game). *Wikipedia*. Lainattu 27.5.2020, saatavilla: [https://en.wikipedia.org/wiki/Phantasmagoria_\(video_game\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Phantasmagoria_(video_game))

Prachyabrued, M., Roden, T., & Benton, R. (2007). Procedural Generation of Stylized 2D Maps. *Proceedings of the international conference on Advances in computer entertainment technology* (s. 147-150). <https://doi.org/10.1145/1255047.1255077>

Reuters. (13.6.2018). Investing in the Soaring Popularity of Gaming. Lainattu 24.5.2020, saatavilla: <https://www.reuters.com/sponsored/article/popularity-of-gaming>

Roth, C., Vermeulen, I., Vorderer, P., & Klimmt, C. (2012). Exploring replay value: shifts and continuities in user experiences between first and second exposure to an interactive story. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 15(7), 378–381. <https://doi.org/10.1089/cyber.2011.0437>

Salen, K., & Zimmerman, E. (2004). *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. Massachusetts London, England: The MIT Press.

Sliva, M. (24.7.2015). Journey PS4 Review. Lainattu 20.5.2020, saatavilla: <https://www.ign.com/articles/2015/07/23/journey-ps4-review>

Smith, G., Gan, E., Othenin-Girard, A., & Whitehead, J. (2011). PCG-Based Game Design: Enabling New Play Experiences through Procedural Content Generation. *Proceedings of the 2nd International Workshop on Procedural Content Generation in Games* (s. 1-4). New York, Yhdysvallat: Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2000919.2000926>

Tavinor, G. (2008). Definition of videogames. *Contemporary Aesthetics*, 6(1), 16.

Togelius, J., Kastbjerg, E., Schedl, D., & Yannakakis, G. (2011). What is procedural content generation? Mario on the borderline. *Proceedings of the 2nd International Workshop on Procedural Content Generation in Games* (s. 1-6). New York, Yhdysvallat: Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2000919.2000922>

Togelius, J., Preuss, M., Beume, N., Wessing, S., Hagelbäck, J., & Yannakakis, G. N. (2010). Multiobjective exploration of the StarCraft map space. *Proceedings of the 2010 IEEE Conference on Computational Intelligence and Games* (s. 265-272). New Jersey, Yhdysvallat: IEEE. <https://doi.org/10.1109/ITW.2010.5593346>

Van Der Linden, R., Lopes, R., & Bidarra, R. (2013). Procedural generation of dungeons. *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games*, 6(1), 78-89. <https://doi.org/10.1109/TCIAIG.2013.2290371>

Yannakakis, G. N., & Togelius, J. (2011). Experience-driven procedural content generation. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 2(3), 147-161. <https://doi.org/10.1109/T-AFFC.2011.6>

Zillmann, D. (1983). Transfer of Excitation in Emotional Behavior.

Zook, A., & Riedl, M. O. (2014). Automatic game design via mechanic generation. *Twenty-Eighth AAAI Conference on Artificial Intelligence*. Kalifornia, Yhdysvallat: AAAI Press. Noudettu osoitteesta <https://www.aaai.org/ocs/index.php/AAAI/AAAI14/paper/viewPaper/8152>

Muu aineisto

Adams, T. (2006). Dwarf Fortress [Videopeli]. Bay 12 Games; Montreal: Kitfox Games.

Blizzard Entertainment. (2013). StarCraft II: Heart of the Swarm [Videopeli]. Kalifornia: Blizzard Entertainment.

Blizzard Entertainment. (2015). StarCraft II: Legacy of the Void [Videopeli]. Kalifornia: Blizzard Entertainment.

Blizzard Entertainment. (2010). StarCraft II: Wings of Liberty [Videopeli]. Kalifornia: Blizzard Entertainment.

Ensemble Studios. (1999). Age of Empires II: The Age of Kings [Videopeli]. Redmond, Washington: Microsoft.

Ensemble Studios. (2000). Age of Empires II: The Conquerors [Videopeli]. Redmond, Washington: Microsoft Game Studios.

Firaxis Games. (2001). Civilization III [Videopeli]. Lyon: Infogrames.

Firaxis Games. (2005). Civilization IV [Videopeli]. New York: 2K Games.

Firaxis Games. (2010). Civilization V [Videopeli]. New York: 2K Games.

Firaxis Games. (2016). Civilization VI [Videopeli]. New York: 2K Games.

Forgotten Empires. (2019). Age of Empires II: Definitive Edition [Videopeli]. Redmond, Washington: Xbox Game Studios.

From Software. (2011). Dark Souls [Videopeli]. Bellevue, Washington: Steam.

From Software. (2014). Dark Souls II [Videopeli]. Tokio, Namco Bandai Games.

From Software. (2016). Dark Souls III [Videopeli]. Tokio, Namco Bandai Games.

Gearbox Software. (2009). Borderlands [Videopeli]. New York: 2K Games.

Hidden Path Entertainment. (2013). Age of Empires II: HD Edition [Videopeli]. Redmond, Washington: Microsoft Studios.

McLean, R. (tuottaja), & Slade, D. (ohjaaja). (2018). *Black Mirror: Bandersnatch* [elokuva]. Iso-Britannia: Netflix.

MegaCrit. (2019). Slay the Spire [Videopeli]. Kalifornia: Humble Bundle.

MicroProse. (1996). Civilization II [Videopeli]. Yhdysvallat: MicroProse.

Mojang Studios. (2011). Minecraft [Videopeli]. Tukholma: Mojang Studios.

MPS Labs. (1991). Civilization [Videopeli]. Yhdysvallat: MicroProse.

Team Meat. (2010). Super Meat Boy [Videopeli]. Team Meat.

Thatgamecompany. (2012). Journey [Videopeli]. Tokio, Sony Computer Entertainment.